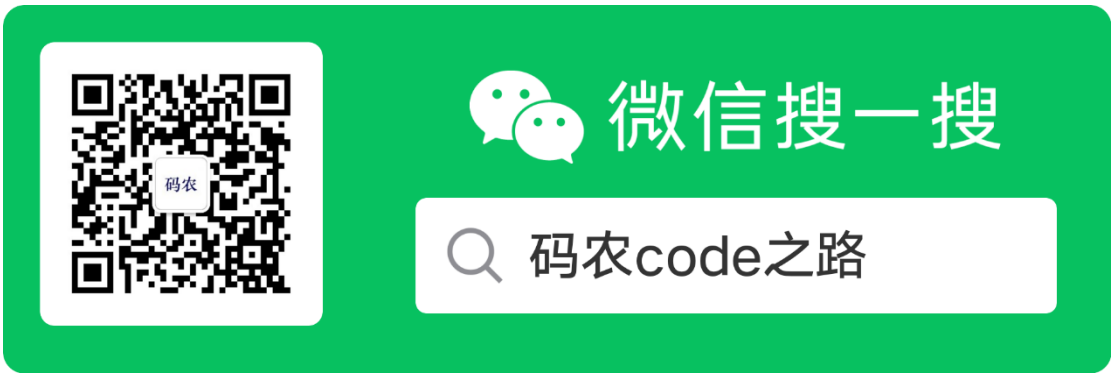
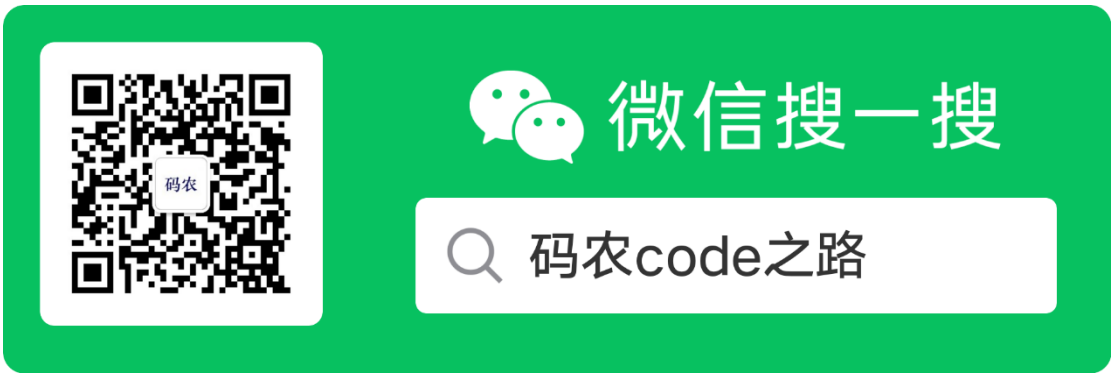


2020 版 JVM 15 道

目录



1. 说一下 JVM 的主要组成部分？及其作用？

- 类加载器（ClassLoader）
- 运行时数据区（Runtime Data Area）
- 执行引擎（Execution Engine）
- 本地库接口（Native Interface）

组件的作用： 首先通过类加载器（ClassLoader）会把 Java 代码转换成字节码，运行时数据区（Runtime Data Area）再把字节码加载到内存中，而字节码文件只是 JVM 的一套指令集规范，并不能直接交给底层操作系统去执行，因此需要特定的命令解析器执行引擎（Execution Engine），将字节码翻译成底层系统指令，再交由 CPU 去执行，而这个过程中需要调用其他语言的本地库接口（Native Interface）来实现整个程序的功能。

2. 说一下 JVM 运行时数据区？

不同虚拟机的运行时数据区可能略微有所不同，但都会遵从 Java 虚拟机规范， Java 虚拟机规范规定的区域分为以下 5 个部分：

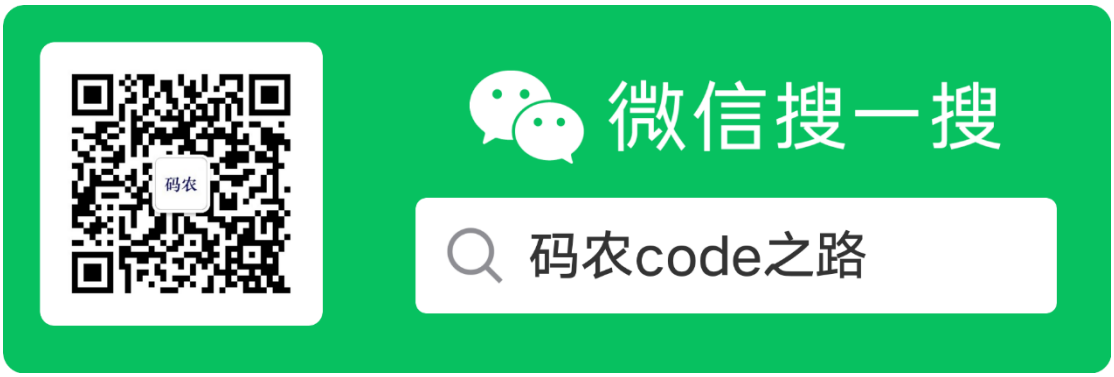
- 程序计数器（Program Counter Register）：当前线程所执行的字节码的行号指示器，字节码解析器的工作是通过改变这个计数器的值，来选取下一条需要执行的字节码指令，分支、循环、跳转、异常处理、线程恢复等基础功能，都需要依赖这个计数器来完成；

- Java 虚拟机栈（Java Virtual Machine Stacks）：用于存储局部变量表、操作数栈、动态链接、方法出口等信息；

- 本地方法栈（Native Method Stack）：与虚拟机栈的作用是一样的，只不过虚拟机栈是服务 Java 方法的，而本地方法栈是为虚拟机调用 Native 方法服务的；

- Java 堆（Java Heap）：Java 虚拟机中内存最大的一块，是被所有线程共享的，几乎所有的对象实例都在这里分配内存；

- 方法区（Methed Area）：用于存储已被虚拟机加载的类信息、常量、静态变量、即时编译后的代码等数据。



3. 说一下堆栈的区别?

- 功能方面：堆是用来存放对象的，栈是用来执行程序的。
- 共享性：堆是线程共享的，栈是线程私有的。
- 空间大小：堆大小远远大于栈。

4. 队列和栈是什么？有什么区别?

队列和栈都是被用来预存储数据的。

队列允许先进先出检索元素，但也有例外的情况，Deque 接口允许从两端检索元素。

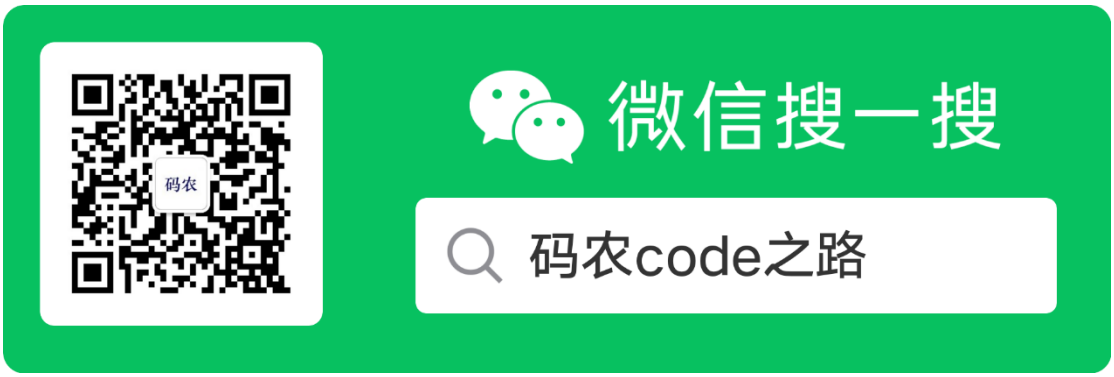
栈和队列很相似，但它运行对元素进行后进先出进行检索。

5. 什么是双亲委派模型?

在介绍双亲委派模型之前先说下类加载器。对于任意一个类，都需要由加载它的类加载器和这个类本身一同确立在 JVM 中的唯一性，每一个类加载器，都有一个独立的类名称空间。类加载器就是根据指定全限定名称将 class 文件加载到 JVM 内存，然后再转化为 class 对象。

类加载器分类：

- 启动类加载器（Bootstrap ClassLoader），是虚拟机自身的一部分，用来加载 Java_HOME/lib/目录中的，或者被 -Xbootclasspath 参数所指定的路径中并且被虚拟机识别的类库；
- 其他类加载器：
- 扩展类加载器(Extension ClassLoader)：负责加载<java_home style="box-sizing: border-box; outline: 0px !important;">\lib\ext 目录或 Java. ext. dirs 系统变量指定的路径中的所有类库；
- 应用程序类加载器(Application ClassLoader)。负责加载用户类路径(classpath)上的指定类库，我们可以直接使用这个类加载器。一般情况，如果我们没有自定义类加载器默认就是用这个加载器。



双亲委派模型：如果一个类加载器收到了类加载的请求，它首先不会自己去加载这个类，而是把这个请求委派给父类加载器去完成，每一层的类加载器都是如此，这样所有的加载请求都会被传送到顶层的启动类加载器中，只有当父加载无法完成加载请求（它的搜索范围中没找到所需的类）时，子加载器才会尝试去加载类。

6. 说一下类装载的执行过程？

类装载分为以下 5 个步骤：

- 加载：根据查找路径找到相应的 class 文件然后导入；
- 检查：检查加载的 class 文件的正确性；
- 准备：给类中的静态变量分配内存空间；
- 解析：虚拟机将常量池中的符号引用替换成直接引用的过程。符号引用就理解为一个标示，而在直接引用直接指向内存中的地址；
- 初始化：对静态变量和静态代码块执行初始化工作。

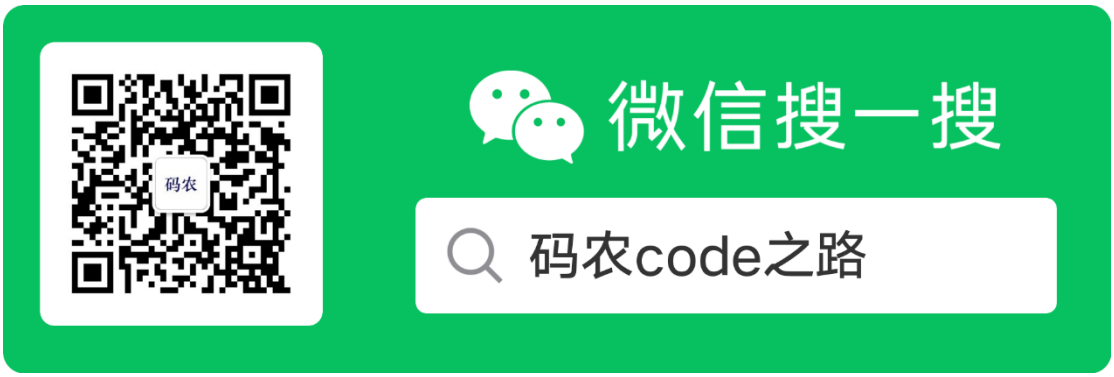
7. 怎么判断对象是否可以被回收？

一般有两种方法来判断：

- 引用计数器：为每个对象创建一个引用计数，有对象引用时计数器 +1，引用被释放时计数 -1，当计数器为 0 时就可以被回收。它有一个缺点不能解决循环引用的问题；
- 可达性分析：从 GC Roots 开始向下搜索，搜索所走过的路径称为引用链。当一个对象到 GC Roots 没有任何引用链相连时，则证明此对象是可以被回收的。

8. Java 中都有哪些引用类型？

- 强引用：发生 gc 的时候不会被回收。
- 软引用：有用但不是必须的对象，在发生内存溢出之前会被回收。
- 弱引用：有用但不是必须的对象，在下一次 GC 时会被回收。
- 虚引用（幽灵引用/幻影引用）：无法通过虚引用获得对象，用 PhantomReference 实现虚引用，虚引用的用途是在 gc 时返回一个通知。



9. 说一下 JVM 有哪些垃圾回收算法？

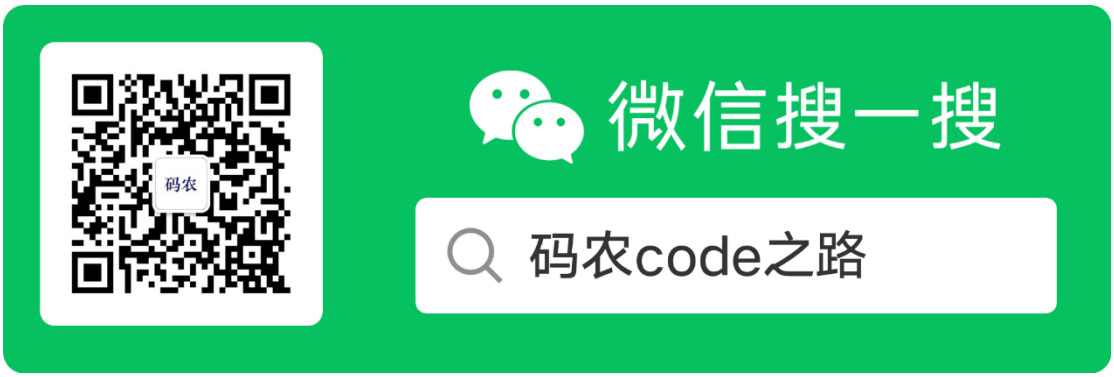
- 标记-清除算法：标记无用对象，然后进行清除回收。缺点：效率不高，无法清除垃圾碎片。
- 标记-整理算法：标记无用对象，让所有存活的对象都向一端移动，然后直接清除掉端边界以外的内存。
- 复制算法：按照容量划分二个大小相等的内存区域，当一块用完的时候将活着的对象复制到另一块上，然后再把已使用的内存空间一次清理掉。缺点：内存使用率不高，只有原来的一半。
- 分代算法：根据对象存活周期的不同将内存划分为几块，一般是新生代和老年代，新生代基本采用复制算法，老年代采用标记整理算法。

10. 说一下 JVM 有哪些垃圾回收器？

- Serial：最早的单线程串行垃圾回收器。
- Serial Old：Serial 垃圾回收器的老年版本，同样也是单线程的，可以作为 CMS 垃圾回收器的备选预案。
- ParNew：是 Serial 的多线程版本。
- Parallel 和 ParNew 收集器类似是多线程的，但 Parallel 是吞吐量优先的收集器，可以牺牲等待时间换取系统的吞吐量。
- Parallel Old 是 Parallel 老生代版本，Parallel 使用的是复制的内存回收算法，Parallel Old 使用的是标记-整理的内存回收算法。
- CMS：一种以获得最短停顿时间为目标的收集器，非常适用 B/S 系统。
- G1：一种兼顾吞吐量和停顿时间的 GC 实现，是 JDK 9 以后的默认 GC 选项。

11. 详细介绍一下 CMS 垃圾回收器？

CMS 是英文 Concurrent Mark-Sweep 的简称，是以牺牲吞吐量为代价来获得最短回收停顿时间的垃圾回收器。对于要求服务器响应速度的应用上，这种垃圾回收器非常适合。在启动 JVM 的参数加上“-XX:+UseConcMarkSweepGC”来指定使用 CMS 垃圾回收器。



CMS 使用的是标记-清除的算法实现的，所以在 gc 的时候回产生大量的内存碎片，当剩余内存不能满足程序运行要求时，系统将会出现 Concurrent Mode Failure，临时 CMS 会采用 Serial Old 回收器进行垃圾清除，此时的性能将会被降低。

12. 新生代垃圾回收器和老生代垃圾回收器都有哪些？有什么区别？

- 新生代回收器：Serial、ParNew、Parallel Scavenge
- 老年代回收器：Serial Old、Parallel Old、CMS
- 整堆回收器：G1

新生代垃圾回收器一般采用的是复制算法，复制算法的优点是效率高，缺点是内存利用率低；老年代回收器一般采用的是标记-整理的算法进行垃圾回收。

13. 简述分代垃圾回收器是怎么工作的？

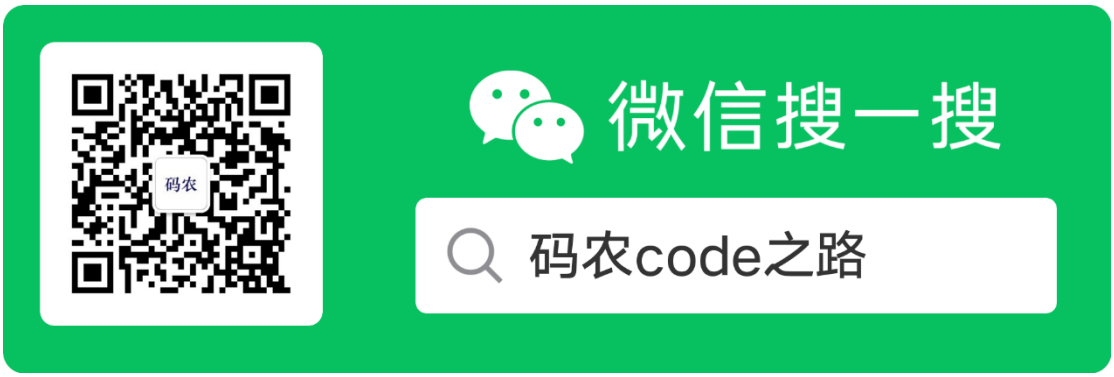
分代回收器有两个分区：老生代和新生代，新生代默认的空间占比总空间的 1/3，老生代的默认占比是 2/3。

新生代使用的是复制算法，新生代里有 3 个分区：Eden、To Survivor、From Survivor，它们的默认占比是 8:1:1，它的执行流程如下：

- 把 Eden + From Survivor 存活的对象放入 To Survivor 区；
- 清空 Eden 和 From Survivor 分区；
- From Survivor 和 To Survivor 分区交换，From Survivor 变 To Survivor，To Survivor 变 From Survivor。

每次在 From Survivor 到 To Survivor 移动时都存活的对象，年龄就 +1，当年龄到达 15（默认配置是 15）时，升级为老生代。大对象也会直接进入老生代。

老生代当空间占用到达某个值之后就会触发全局垃圾收回，一般使用标记整理的执行算法。以上这些循环往复就构成了整个分代垃圾回收的整体执行流程。



14. 说一下 JVM 调优的工具?

JDK 自带了很多监控工具，都位于 JDK 的 bin 目录下，其中最常用的是 jconsole 和 jvisualvm 这两款视图监控工具。

- jconsole：用于对 JVM 中的内存、线程和类等进行监控；
- jvisualvm：JDK 自带的全能分析工具，可以分析：内存快照、线程快照、程序死锁、监控内存的变化、gc 变化等。

15. 常用的 JVM 调优的参数都有哪些?

- -Xms2g：初始化推大小为 2g；
- -Xmx2g：堆最大内存为 2g；
- -XX:NewRatio=4：设置年轻的和老年代的内存比例为 1:4；
- -XX:SurvivorRatio=8：设置新生代 Eden 和 Survivor 比例为 8:2；
- -XX:+UseParNewGC：指定使用 ParNew + Serial Old 垃圾回收器组合；
- -XX:+UseParallelOldGC：指定使用 ParNew + ParNew Old 垃圾回收器组合；
- -XX:+UseConcMarkSweepGC：指定使用 CMS + Serial Old 垃圾回收器组合；
- -XX:+PrintGC：开启打印 gc 信息；
- -XX:+PrintGCDetails：打印 gc 详细信息。